

## WASSERFAHRZEUG MIT ZWEI AUFEINANDERGESTAPPELTEN SCHWIMMKÖRPERN

5

**Technisches Gebiet**

- 10 Die Erfindung geht aus von einem Wasserfahrzeug nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.

15

**Stand der Technik**

- 20 Wasserfahrzeuge, insbesondere Boote und Yachten, werden generell in einem Verfahren hergestellt, bei welchem der untere Teil, genannt der Bootsrumpf, aus einem hydrodynamisch geformten Teil besteht und mit entsprechender Wandhöhe und Wandstärke dimensioniert ist, um gegen starken Seegang oder Grundberührung zu bestehen, ggf. auch möglichst wenig Wasser über das Deck kommen zu lassen.
- 25 Der obere Teil des Bootes, genannt das Deck, ist der Abschluss des hohlen Bootsrumpfes und beinhaltet die Infrastruktur für den Stau- und Lebensraum, den Steuerstand und die entsprechenden Abdichtungsvorkehrungen gegen Wassereinbruch in den Bootsrumpf.
- 30 Unter dem Deck befindet sich der Antriebsmotor, welcher direkt auf die Bootsrumpfverstärkungen montiert wird. Direkt mit dem Bootsrumpf verbunden sind die

Propelleranlage mit Wellenbock, Z-Antrieb, Jetantrieb oder Aussenborder, das Ruder, Motorkühlelemente und Gasaustrittsrohre.

5 Der Bootsrumpf und das Deck werden meistens auf Höhe der Scheuerleiste zusammengeklebt, vernietet oder verschraubt und die Füge-  
teile durch die Scheuerleisten elegant kaschiert.

10 Es ist bekannt, dass bei Wasserfahrzeugen Vibrationen und Schwingungen, welche durch mechanische Teile aber auch durch den Wellengang entstehen, sich auf die ganze Wasserfahrzeughülle übertragen und letztere als riesiger Resonanzkörper wirkt. Schon durch das Setzen des Motors und Getriebes auf Gummilager wird eine teilweise Reduzierung von Vibrationen und Schwingungen erreicht.

15 Weitere Ansätze zur Komfortsteigerung von Passagieren bei Wasserfahrzeugen sind bekannt, wie z.B. mit aussenliegenden Teilrumpfdämpfungsmittel entsprechend US 3,270,701 oder innenliegenden Teilrumpfmittel entsprechend US 5,465,678, lösen aber die gestellten Anforderungen in bezug auf die sichere Dämpfungsfunktion und Niveauregulierung nicht.

20

### **Darstellung der Erfindung**

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Wasserfahrzeug der eingangs genannten Art eine sichere Dämpfungsfunktion und Niveauregulierung zu erlauben.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruchs erreicht.

30

Kern der Erfindung ist es also, dass das Wasserfahrzeug mindestens zwei aufeinander gestapelte Schwimmkörper aufweist, dass die beiden Schwimmkörper

mittels mindestens einem Verbindungsmittel verbunden sind, dass zwischen den beiden Schwimmkörpern mindestens ein Dämpfungsmittel angeordnet ist und dass der Zwischenraum zwischen den beiden Schwimmkörpern über Dichtmittel abgedichtet ist.

5

Durch die Aufteilung in zwei Schwimmkörper oder Rumpfteile wird derjenige Rumpfteil, welcher die hauptsächliche hydrodynamischen Auftriebsaufgabe, Traglast und die durch Maschinen erzeugten Vibrationen und Schwingungen als auch die Wellenschläge am deutlichsten zu tragen hat, isoliert und als eigenständigen Schwimmkörper, welcher den Motor, Antrieb, Steuerelemente, Befestigungsmittel usw. aufnimmt, ausgestaltet. Weiter ist der zweite Rumpfteil ebenfalls als ein separater Schwimmkörper ausgestaltet und erfüllt sekundäre hydrodynamische Aufgaben, wie z.B. die seitliche Wasserströmungsführung, sowie die Bereitstellung eines lebens- und arbeitsgerechten Raums für die Wasserfahrzeugbesatzung. Dieser zweite, obere Rumpfteil ist aufsattelbar über bewegliche Befestigungselemente mit dem darunter positionierten Schwimmkörper verbunden, wobei die beiden Schwimmkörper über ein Dämpfungsmittel zwischen den beiden Teilen verfügen, als auch eine Abdichtung zwischen diesen, sodass kein Wasser die Dämpfungsarbeit beeinträchtigen kann.

20

Beide Körper verfügen über ein flexibles Kupplungsmittel, welches die Stromversorgung, die elektrischen Signale, die Lenkung-, Motorleistung- Umsteuermittel miteinander leicht verbinden lassen.

25 Durch zwei eigenständige Schwimmkörper wird nicht nur die Fahrzeugsicherheit erhöht, es können auch einfach und kosteneffizient eventuelle Vibrationen und Schwingungen, welche z.B. durch den Motor, das Getriebe und den Propeller entstehen, auf einen definierten Raum beschränkt werden und diesen gegenüber dem weiteren Raum möglichst abgekoppelt werden. Ebenso werden auch andere  
30 Vibrations- und Schwingungsverursacher wie Wellenschläge und mögliche Propellerkavitationsschläge nicht auf das ganze Wasserfahrzeug übertragen.

## 4,

Die beiden übereinandergesetzten Schwimmkörper beinhalten zwischen den beiden Teilen ein elastisches Mittel, welches als Dämpfungsmedium dient. Dies kann ein kompressibles Material wie z.B. ein Gummielement oder ein auffüllbarer Dehnkörper oder ein Stossdämpfersystem sein, ähnlich wie man dies aus dem Automobilsektor kennt.

Die Dämpfung kann passiv oder durch eine entsprechende Elektronik aktiv geregelt werden, wobei bei der aktiven Dämpfung durch Sensoren die optimale Dämpfungsferrate errechnet und einstellt werden kann. Die aktive Dämpfung erlaubt es auch, die Dämpfungswegdistanz zu regulieren, sodass der obere Schwimmkörper hochgestellt werden kann, um weniger Spritzwasser abzubekommen, oder abgesenkt werden kann, um dem Wind möglichst wenig Stirnfläche zu bieten.

Die Schwingungsdämpfung kann bei einem Wasserfahrzeug zudem durch zwei einzelne Regelsysteme – ein primäres und ein sekundäres - weiter verfeinert werden, zumal die beiden Regelkreise miteinander kommunizieren um die beste Dämpfung zu realisieren. Das untere Schwimmkörper-Regelsystem regelt vornehmlich hydrodynamische Bewegungen, z.B. über Trimm- und Stabilisierungsklappen oder seitlichen Stabilisierungsflossen, Propellerantriebswinkelverstellung, etc.

Das oberer Schwimmkörper-Regelsystem regelt z.B. über vertikal wirkende hydro- oder pneumatische Elemente, um einen möglichst stabilen, horizontal liegenden oberen Schwimmkörper zu gewährleisten.

Zudem kann über ein passives oder aktives horizontales Dämpfermittel, Stösse welche auf den unteren Schwimmkörper beim Welleneintauchen auftreten, hiermit für eine weiter Komfortsteigerung im oberen Bereich gefiltert werden.

Im Weiteren ist mindestens ein bewegliches und geführtes Verbindungselement zwischen den beiden Körpereinheiten vorhanden, sodass das Wasserfahrzeug bestehend aus dem unteren Schwimmkörper und dem oberen Schwimmkörper zusammengehalten und sauber parallel zueinander geführt wird, kann aber auch ein aufwändigeres, z.B. kardanisches Aufhängungssystem beinhalten.

Damit die Dämpfungsfunktion einwandfrei funktioniert, bedarf es einer Abdichtung des Zwischenraumes zwischen dem unteren Schwimmkörper und dem oberen Schwimmkörper. Sollte sich Wasser im Zwischenraum des unteren Schwimmkörpers und des oberen Schwimmkörpers sammeln, könnte die Dämpfung nicht mehr gewährleistet sein, weil das Wasser nicht kompressibel ist und erst herausgepresst werden muss um eine Dämpfwirkung zwischen den Teilen zu ermöglichen. Bei der Dämpfungsentspannung würde es dann im Zwischenraum evtl. zu einem Vakuum führen und Wasser würde in den Zwischenraum gesaugt werden, womit das Wasserfahrzeug zusätzliches Gewicht aufnehmen würde. Deshalb ist eine umlaufende, elastische und sichere Abdichtung mittels einer entsprechenden Dichtungsvorrichtung und Dichtmittel ein wesentlicher Teil der sicher funktionierenden Dämpfungseinrichtung.

Eine geeignete Bilgenpumpe gewährt, dass selbst bei leichter Beschädigung der Dichtung, eventuelles Eindringen von Wasser automatisch aus dem Zwischenraum abgesaugt würde.

Eine Entlastungsleitung lässt zudem bei der Dämpfungsarbeit die Volumendifferenz im Zwischenraum ausgleichen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Im folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Wasserfahrzeuges mit einem unteren Schwimmkörper getrennt vom oberen Schwimmkörper;

5 Fig. 2 eine Seitenansicht eines fahrbereiten Wasserfahrzeuges mit dem unteren Schwimmkörper verbunden mit dem oberen Schwimmkörper;

Fig. 3 ein horizontal wirkendes Dämpfungsmittel;

10 Fig. 4 eine für die Dämpfung relevante Abdichtung zwischen dem unteren Schwimmkörper und dem oberen Schwimmkörper von hinten;

Fig. 5 die für die Dämpfung relevante Abdichtung zwischen dem unteren Schwimmkörper und dem oberen Schwimmkörper von vorne;

15

Fig. 6 die für die Dämpfung relevante Abdichtung im Querschnitt.

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

20

### Weg zur Ausführung der Erfindung

25

Fig. 1 zeigt ein Wasserfahrzeug umfassend einen unteren Schwimmkörper 1, einen oberen Schwimmkörper 2, sowie Antriebs- 3, 4 und Steuermittel 6 im getrennten Zustand. Der untere Schwimmkörper 1 des Wasserfahrzeuges kann hydrodynamisch auf eine bestimmte Traglast und Fahrtgeschwindigkeit optimiert werden.

30

Der obere Schwimmkörper 2 wird über den unteren Schwimmkörper 1 gesetzt und

kann evtl. entsprechende Ausnehmungen für den Platzbedarf für einen Motor 3, Lebens-, Arbeits- und Stauraum 5 und den Steuerstand 6 aufweisen.

Der untere Schwimmkörper 1 dient als Hauptauftriebskörper und hat vorzugsweise eine Gesamthöhe, welche in etwa der Ebene der Wasserlinie in beladenem

- 5 Zustand des Wasserfahrzeuges entspricht. Bautechnisch ist es oft so, dass ein Antriebsmotor und evtl. auch der Treibstofftank über diese Wasserlinie herausragen und diese Elemente müssen deshalb durch eine entsprechende höhere Wandung vor eventuellem Wasserkontakt geschützt werden.

10

In Fig. 2 ist ein fahrbereites Wasserfahrzeug dargestellt, wobei der untere Schwimmkörper 1, umfassend den Motor 3, den Antrieb 4, einen Flüssigkeitstank 9, mit dem oberen Schwimmkörper 2 mittels Führungselementen 7, Befestigungspunkten 8 und Dämpfungsmitteln 10, 11 verbunden ist.

- 15 Weiter dargestellt ist der Lebens-, Arbeits- und Stauraum 5 und der Steuerstand 6, welcher mit Kupplungsmitteln 13 mit dem unteren Schwimmkörper verbunden werden kann, so dass die Steuer- und Antriebselemente mit dem Steuerstand zusammenwirken können. Weiter sind Dichtmittel 12 dargestellt, welche den Zwischenraum 14 von Seewasser und Fremdkörpern abdichten, wobei der Zwischen-
- 20 raum ein Luftaustauschmittel 15 und eine Bilgenpumpe 16 aufweist.

Das Zusammenbringen des unteren Schwimmkörper 1 mit dem oberen Schwimmkörper 2 erfolgt über Dämpfungsmittel 10,11, so dass Motorvibrationen und Schwingungen, aber auch Wellenschläge, Antriebs-, resp. Propellerschwin-

25 gungen vom oberen Schwimmkörper 2 ferngehalten werden. Die Dämpfung kann einerseits über passive Mittel 10, wie elastisch kompressible Mittel oder über aufblasbare Schläuche erfolgen, oder andererseits durch aktive pneumatische oder hydraulische Dämpfungsmittel 11 welche zusätzlich über eine Elektronik geregelt werden können.

30

## 8,

Durch aktive Befüllung der Dämpfungsmittel 11 ist es zudem möglich, den oberen Schwimmkörper 2 je nach Bedarf höher- oder tiefer zusetzen und zugleich auch die Dämpfungswege unabhängig zu vergrössern oder zu verkleinern.

- 5 Die flexible Kupplung 13 verbindet alle technischen Mittel welche zur Fahrbereitschaft eines Wasserfahrzeuges gehören und welche mehrheitlich zum Steuerstand 6 führen, wie elektrische Leitungen um die Motorinstrumente anzuzeigen, Steuerleitungen für Trimm- und Stabilisierungsklappen, Querstrahlruder, zudem separat Strom für die Bordküche, Beleuchtung der Kabinen, Aussenmarkierungen
- 10 des Wasserfahrzeuges usw., als auch die mechanischen Verbindungen wie z.B. die Getriebeumsteuerung, Motorleistung- und Ruderfunktionsführung. Der Steuerstand 6 beinhaltet vorteilhafterweise die Lenkung, den Leistungshebel, das Getriebe, die Anzeigen und die Betätiger für die technischen Mittel wie die Trimm- und Stabilisierungsklappen, die Propellerverstellung und das Querstrahlruder. Die
- 15 Steuerbefehle und die weiteren oben genannten Funktionen können allenfalls auch kabellos, z.B. per Funk zwischen den beiden Schwimmkörpern übertragen werden.
- 20 Nebst den vertikalen Dämpfungsmittel ist ein horizontales Dämpfungsmittel vorgesehen, welches beim Welleneintritt eine zusätzliche Aufprallverzögerung ermöglicht. Fig. 3 zeigt ein horizontal fixiertes Dämpfungsmittel 10,11, welches einerseits am unteren Schwimmkörper 1 über den Befestigungspunkt 8 und anderseits am oberen Schwimmkörper 2 ebenfalls über einen Befestigungspunkte 8
- 25 festgemacht wird.

- In Fig. 4 und 5 wird das zentrale Dichtelement 12 für die Dämpfungsfunktion zwischen dem unteren Schwimmkörper 1 und dem oberen Schwimmkörper 2 aufgezeigt. Um weder Wasser, weil dieses Medium inkompressibel ist und dies deshalb
- 30 zu einer Beeinträchtigung der Dämpfungsfunktion führen würde, noch Fremdkörper - Schlamm, Meeresgetier, etc – den Zutritt zum Zwischenraum 14 des unteren Schwimmkörper 1 und oberen Schwimmkörper 2 zu erlauben, wird ein Dichtele-



## 9.

ment 12, z.B. ein umlaufendes Band angebracht. Das Dichtelement 12 kann so ausgestaltet sein, dass es auch im Falle einer aktiven Niveauregulierung, z.B. bei grossen Höhendifferenzstellung zwischen dem unteren Schwimmkörper 1 und oberen Schwimmkörper 2, dieses auch mitmachen kann.

5

Eine Entlastungsleitung 15 als Luftaustauschmittel erlaubt einen Luftaustausch zwischen dem Zwischenraum 14 und dem Aussenbereich (Atmosphäre) und kann auch für die Funktion der Bilgenpumpe 16, bei unerwünschtem Wassereintritt, mitverwendet werden.

10

In Fig. 6 ist das Dichtelement 12 sowie die Verbindung der beiden Schwimmkörper 1 und 2 im Detail dargestellt. Das Dichtmittel 12 ist hier z.B. schlauchförmig ausgeführt und kann so Bewegungen der beiden Schwimmkörper zueinander ausgleichen. Ein solches Dichtmittel 12 kann zugleich als passives Dämpfungsmittel 10 verwendet werden. Vorteilhafterweise wird die schlauchförmige Dichtmittel mit Luft gefüllt, wobei mittels des Druckes die Dämpfung eingestellt werden kann, wodurch sogar bei Veränderung des Drucks im Betrieb eine aktive Dämpfung erzeugt werden kann.

15

Der untere Schwimmkörper 1 ist mittels des Verbindungsmittels 7, dem Befestigungspunkt 8, einem Führungsmittel 17 und einem Anschlag 18 mit dem oberen Schwimmkörper 2 verbunden. Durch das Führungsmittel 17 und den Anschlag 18 wird die Bewegungsmöglichkeit der zwei Schwimmkörper zu- und gegeneinander eingeschränkt. Vorteilhafterweise kann ein weiteres Dämpfungsmittel 10 zwischen Führungsmittel 17 und Anschlag 18 angeordnet werden, wodurch die Bewegung weiter gedämpft wird.

20

25

Das Dichtelement 12 kann natürlich auch als Schürze oder in anderer Form ausgestaltet werden.

30

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

10.

**Bezugszeichenliste**

5		
	1	unterer Schwimmkörper
	2	oberer Schwimmkörper
	3	Motor
	4	Antrieb
10	5	Lebens-, Arbeits- und Stauraum
	6	Steuerstand
	7	Verbindungsmittel
	8	Befestigungspunkte
	9	Flüssigkeitstank
15	10	passive Dämpfungsmittel
	11	aktive Dämpfungsmittel
	12	Dichtmittel
	13	Kupplungsmittel
	14	Zwischenraum
20	15	Luftaustauschmittel
	16	Bilgenpumpe
	17	Führungsmittel
	18	Anschlag

**Patentansprüche**

5

1. Wasserfahrzeug, umfassend mindestens einen Schwimmkörper (1, 2) und Antriebs- (3, 4) und Steuermittel (6),  
dadurch gekennzeichnet,

10

dass das Wasserfahrzeug mindestens zwei aufeinandergestapelte Schwimmkörper (1, 2) aufweist, dass die beiden Schwimmkörper mittels mindestens einem Verbindungsmittel (7) verbunden sind, dass zwischen den beiden Schwimmkörpern (1, 2) mindestens ein Dämpfungsmittel (10, 11, 12) angeordnet ist und dass der Zwischenraum (14) zwischen den bei-

15

2. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

20

dass das Wasserfahrzeug mindestens ein Dämpfungsmittel (10, 11) aufweist, welches horizontal wirkt.

3. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,

25

dass die Dämpfungsmittel (10, 11, 12) passiv und / oder durch elektronische Mittel aktiv geregelt sind.

4. Wasserfahrzeug nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,

30

dass mittels der aktiven Dämpfung (11) der Dämpfungshub und der Abstand der beiden Schwimmkörper (1, 2) einstellbar ist.

5. Wasserfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Regelung der aktiven Dämpfung mindestens einen Regelkreis  
aufweist.

5

6. Wasserfahrzeug nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Regelkreis für den oberen Schwimmkörper (2) und ein Regelkreis  
für den unteren Schwimmkörper (1) zuständig ist.

10

7. Wasserfahrzeug nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das passive Dämpfungsmittel (10) ein kompressibles Material ist.

- 15 8. Wasserfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dichtmittel (10, 12) schürzen- und / oder schlauchförmig ausge-  
führt ist.

20

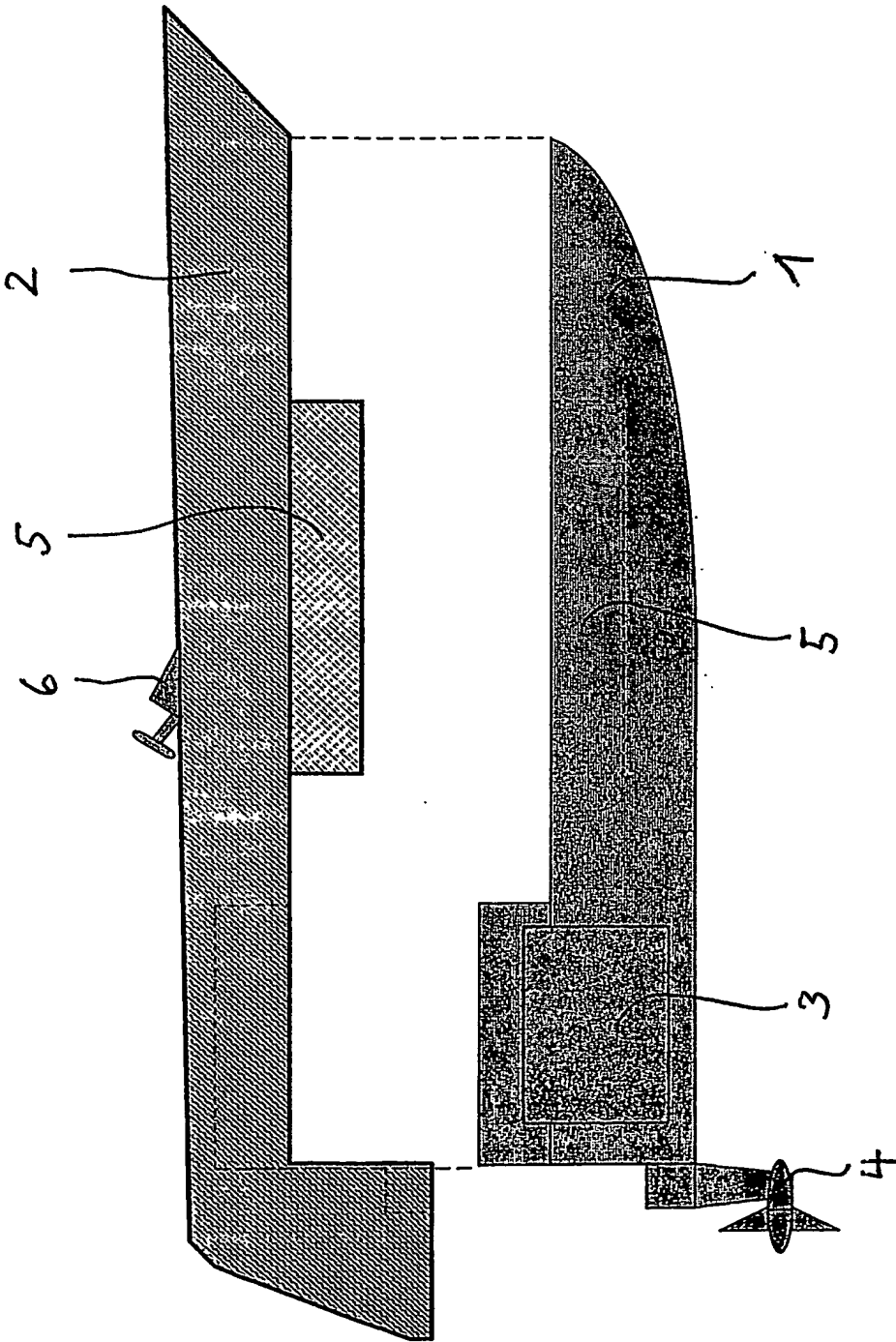
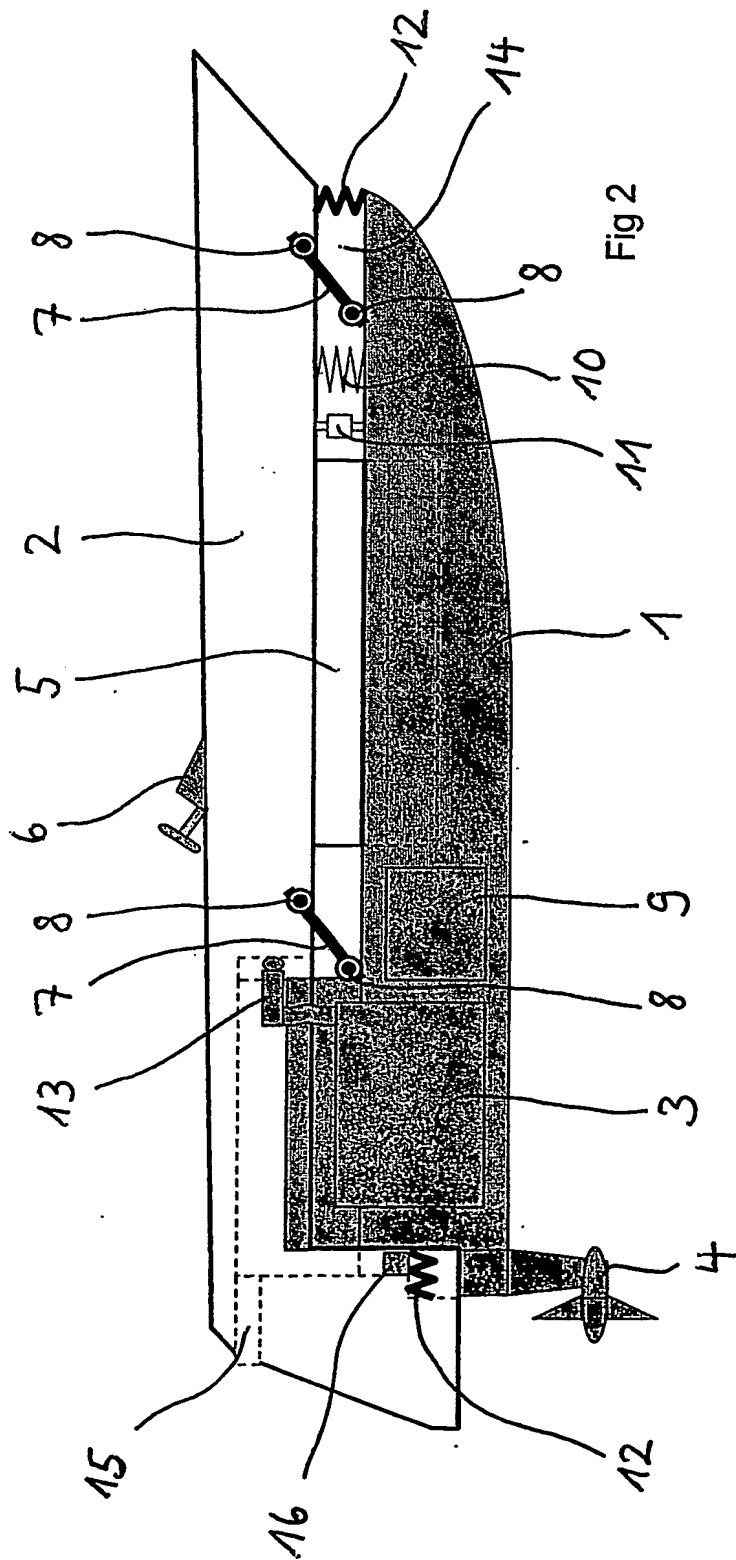
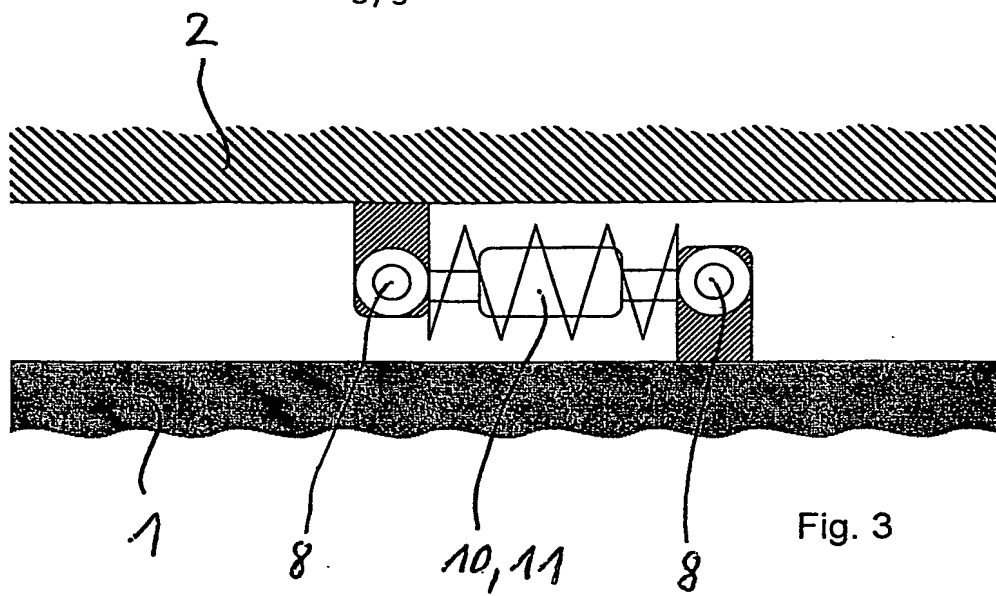


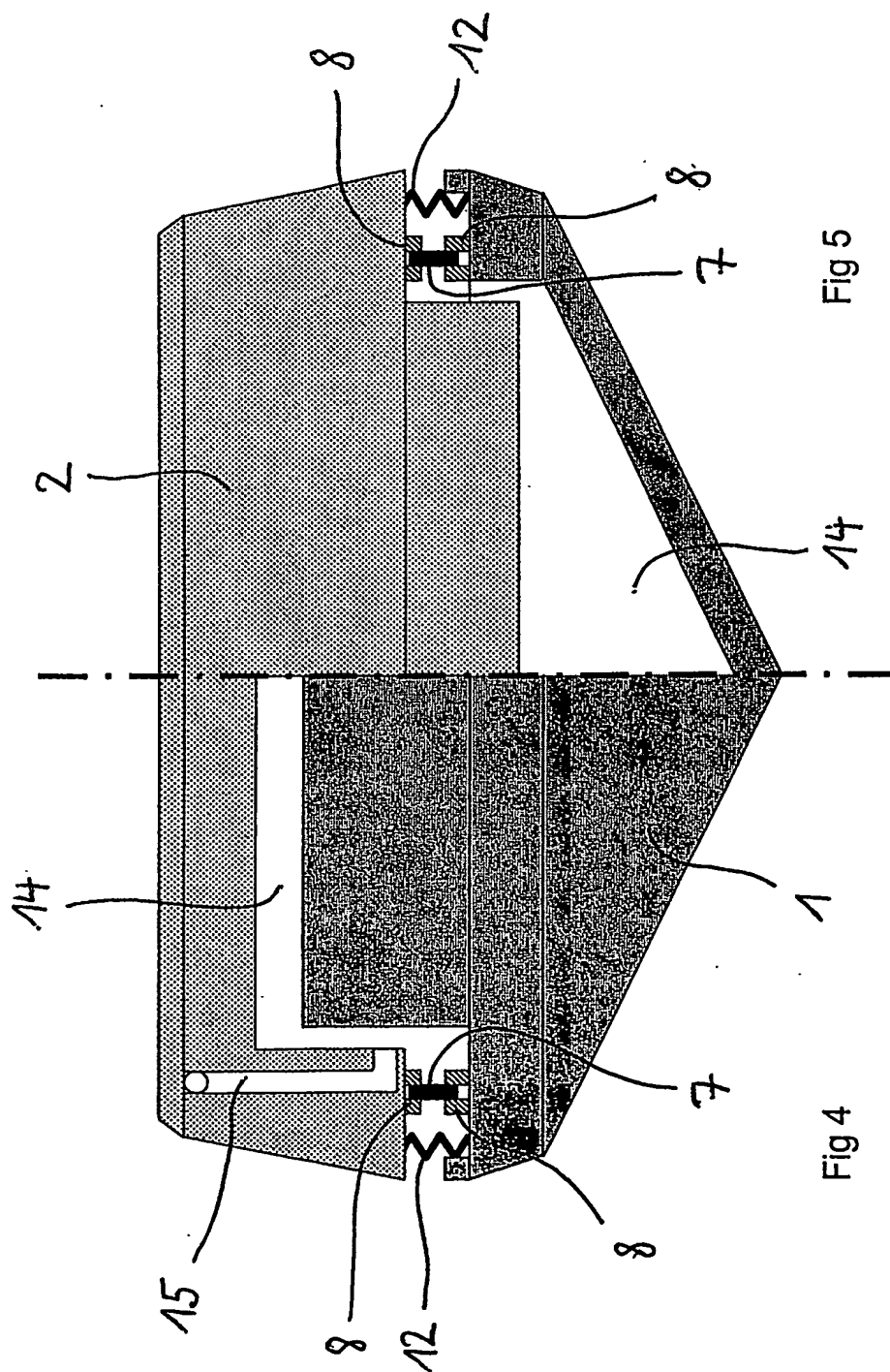
Fig. 1



3/5



4/5





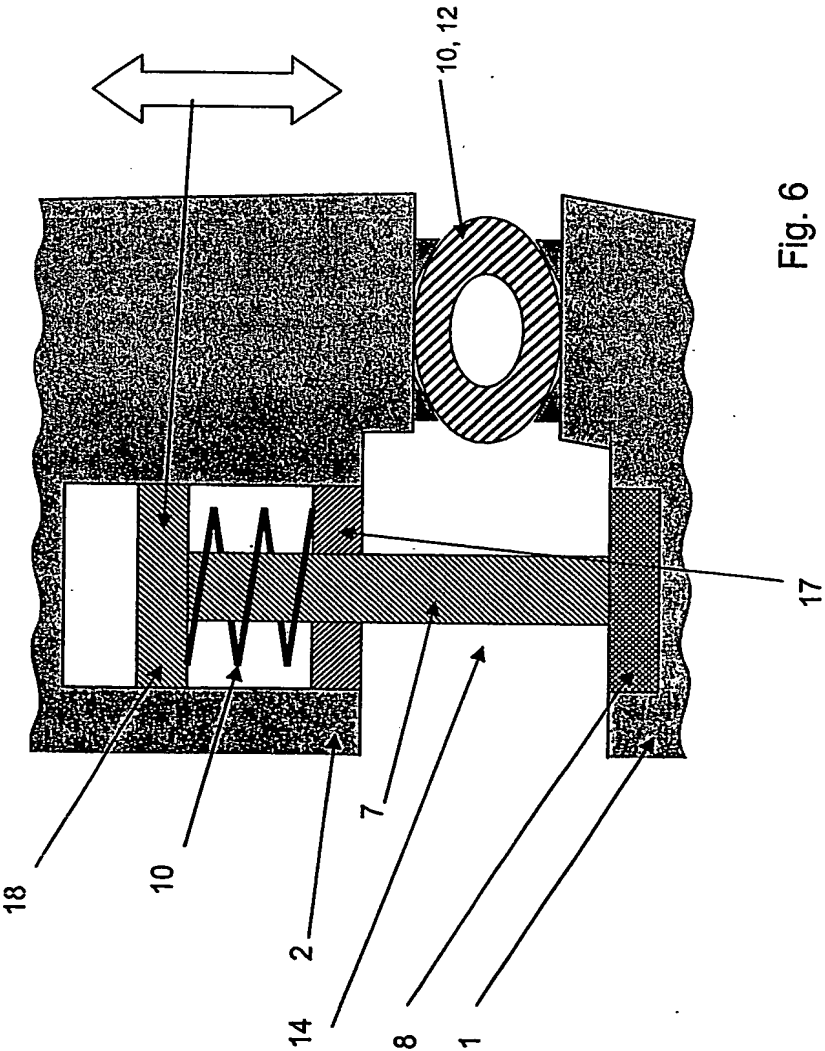


Fig. 6